

BILJNI ČAJEVI - DOPUNA TERAPIJE DIJABETESA

NADA KOVAČEVIĆ

Institut za farmakognoziju, Farmaceutski fakultet, Vojvode Stepe 450, 11000 Beograd, Srbija i Crna Gora

Kratak sadržaj

Savremenim ispitivanjima je potvrđeno da neka jedinjenja izolovana iz biljaka (tradicionalnih lekova) poseduju „delovanje slično insulinu”. Ipak, mnogo je više biljaka, biljnih ekstrakata i supstanci koje se, po efektima primene i mehanizmima, mogu uvrstiti u neku od četiri grupe „oralnih antidijabetika”.

I pored značajnih rezultata u ispitivanju (hemijskom i farmakološkom) biljaka i tradicionalnih lekova za lečenje dijabetesa, malo je zvanično registrovanih lekovitih fitopreparata (PLS, OTC). Pored nekih dijetetskih preparata namenjenih dijabetičarima, u našim apotekama se mogu naći biljni čajevi za olakšavanje tegobe kod dijabetesa; mali je broj drugih oblika doziranih fitopreparata.

Analizom sastojaka čajeva, koji se danas koriste u terapiji dijabetesa, utvrđeno je da su to droge koje sadrže: polisaharide (*Guar gummi*), tanine, gorke sastojke (*Centaurii herba*, *Taraxaci radix*, *T. herba*), soli hroma (*Phaseoli pericarpium*, *Myrtilli folium*) i derivate gvanidina (*Galegae herba*). Pošto je potvrđeno da ove i druge biljke utiču na nivo glukoze u krvi, najčešće slično lekovima iz grupe „oralni antidijabetici”, biljni preparati predstavljaju dopunu medikamentozne terapije i treba ih koristiti uz konsultaciju i pod nadzorom lekara.

Ključne reči: biljke, ekstrakti, tradicionalni lekovi, hipoglikemijska i antihiperглиkemijska aktivnost, savremena primena biljnih čajeva.

Uvod

Šećerna bolest, dijabetes, *Diabetes mellitus* (DM) postaje sve značajniji zdravstveni problem u svetu. Ovo oboljenje je povezano s funkcionisanjem endokrinog sistema i endokrinog pankreasa (najviše s aktivnošću β -ćelija Langerhansovih ostrvaca i hormonom insulinom). DM karakteriše smanjena iskoristljivost glukoze u perifernim tkivima i hronična hiperglikemija. To je posledica nedostatka (potpunog izostanka ili smanjene sekrecije) ili nefunkcionalnosti insulina, što, dalje, uzrokuje poremećaje u metabolizmu ugljenih hidrata, masti i proteina. Najvažnije prateće komplikacije DM su promenene na krvnim sudovima i vaskularne komplikacije, retinopatija, neuropatija i dr. U odnosu na terapijski pristup, predložena je klasifikacija na *insulin-zavisni dijabetes* (IDDM - tip 1) i *insulin-nezavisni dijabetes* (NDDM - tip 2). Osnovu terapije IDDM predstavlja insulin, dok se u terapiji NDDM koriste lekovi iz grupe „oralni antidijabetici“.

U okviru tradicionalne medicine, za lečenje dijabetesa koriste se lekovite biljke i mešavina biljnih droga. U razvijenim zemljama primena biljnih lekova (fitopreparata) u zvaničnoj terapiji dijabetesa, trenutno nema veći značajan. Međutim, „nerazvijeni deo sveta“ je i dalje primoran da često koristi tradicionalne lekove. Da li terapija DM biljnim lekovima može biti uspešna? Sigurno, postoje i postojali su pozitivni efekti ovakve terapije. Danas su hipoglikemijski i antihiperglikemijski efekti nekih tradicionalnih lekova potvrđeni kroz savremeno organizovana eksperimentalna i klinička ispitivanja. Potvrđeno je da neka jedinjenja izolovana iz biljaka (tradicionalnih lekova) poseduju „delovanje slično insulinu“. Ipak, mnogo je više biljaka, biljnih ekstrakata i supstanci koje se, po efektima primene i mehanizmima, mogu uvrstiti u neku od četiri grupe „oralnih antidijabetika“.

Zašto je i pored eksperimentalno (ponekad i klinički) potvrđene efikasnosti, mali broj biljnih lekova uključen u zvaničnu terapiju DM? O efikasnosti biljaka i mogućnosti njihove pravilne primene malo se zna u medicinskim krugovima koji se bave dijagnostikovanjem i terapijom DM. Kao i obično, pravilno odabrani biljni lekovi se mogu koristiti samostalno samo kod blažih formi dijabetesa. S druge strane, mnogo je teže i opasnije, nego kod nekih drugih oboljenja, praviti kombinacije biljnih i sintetskih lekova; pojedini sastojci biljka pokazuju i hipoglikemijsko delovanje. Zbog specifičnosti ovog oboljenja, pre možemo govoriti o biljnim lekovima kao dopuni terapije medikamentima, nego kao o pomoćnoj terapiji.

Pacijente treba upozoriti da uz osnovnu medikamentoznu terapiju, biljne lekove koriste samo uz konsultaciju njihovog lekara i uz odgovarajuće laboratorijsko praćenje efekata ovakve kombinovane terapije. Bez obzira da li

se radi o dijagnostikovanim ili nedijagnostikovanim bolesnicima od DM, samomedikacija i nekontrolisana primena biljnih lekova može da bude neprijatna, pa čak i štetna za samog pacijenta. Samomedikacija može da bude naročito opasna ako se koriste neregistrovani i nekontrolisani preparati, pripremljeni od strane osoba s nedovoljnim i neadekvatnim kvalifikacijama.

U daljem tekstu će biti date informacije o najvažnijim biljkama koje se tradicionalno koriste za lečenje dijabetesa, o istraživanjima prirodnih proizvoda u cilju definisanja efikasnosti kao i o biljkama koje se trenutno koriste u obliku „čajeva za šećernu bolest”.

Biljke u tradicionalnoj terapiji dijabetesa

U tradicionalnoj (narodnoj) medicini spominju se biljni lekovi za terapiju dijabetesa. Kaže se da biljake „normalizuju, smanjuju šećer u krvi, ili da se primenjuju za lečenje šećerne bolesti”. Spisak biljaka koje se u Evropi koriste (koristile su se) za terapiju dijabetesa predstavljen je u Tabeli I (1,2,3).

Tabela I. Spisak biljaka koje se koriste za terapiju dijabetesa u evropskim zemljama

Table I. Plants used for treatment of diabetes in European countries

Latinski naziv	Narodni naziv i deo biljke	Latinski naziv	Narodni naziv i deo biljke
<i>Achillea millefolium</i>	hajdučica - herba	<i>Pirola odorata</i>	kruščica - herba
<i>Arctium lappa</i>	čičak - koren	<i>Phaseolus vulgaris</i>	pasulj - ljuske
<i>Armoracia lapathifolia</i>	ren - koren	<i>Quercus spp.</i>	hrast - kora
<i>Asparagus officinalis</i>	špargla - mladi izdanci	<i>Ribes rubrum</i>	ribizla - plod
<i>Avena sativa</i>	zob - krupa	<i>Rosa canina</i>	divlja ruža - zbirni plod
<i>Betula pendula</i>	breza - list	<i>Rubus idaeus</i>	malina - plod
<i>Brassica oleracea var. capitata</i>	kupus - sok lista	<i>Sambucus nigra</i>	zova - list
<i>Centaurium erythraea</i>	kičica - herba	<i>Solanum tuberosum</i>	krompir - krtola
<i>Cichorium intybus</i>	vodopija - koren	<i>Symphytum officinale</i>	gavez - koren
<i>Crocus sativus</i>	šafren - tučak	<i>Taraxacum officinale</i>	maslačak - cela biljka
<i>Daucus carota</i>	šargarepa - svež sok korena	<i>Trigonella foenum-graecum</i>	piskavica - seme
<i>Fragaria vesca</i>	jagoda - plod	<i>Urtica dioica</i>	kopriva - herba
<i>Inula helenium</i>	oman - koren	<i>Vaccinium myrtillus</i>	borovnica- list
<i>Juglans regia</i>	orah -list	<i>Viscum album</i>	imela - herba
<i>Juniperus communis</i>	kleka - šišarice	<i>Vitis vinifera</i>	vinova loza - sveži sok

Puno podataka ima i o drugim podnebljima i narodima. Preko 800 različitih biljaka se spominje u navodima tradicionalne medicine kao sredstva za terapiju dijabetesa. Danas se radi provera efikasnosti narodnih lekova, a kasnije se nastavljaju hemijska i farmakološka ispitivanja onih najaktivnijih. Tako, na primer, od mnogih biljaka koje se u Maroku koriste za terapiju dijabetesa, kao najefikasnije su izdvojene *Trigonella foenum-graecum*, *Zygophyllum gaetulum*, *Marrubium vulgare*, *Artemisia alba*, *Ammi visnaga* i *Globularia alypum* (4). Slična istraživanja su rađena i u Egiptu (5). Pregledom dostupne literature, najviše podataka o ovakvom tipu ispitivanja biljaka i narodnih lekova u terapiji dijabetesa, nađeno je za područje Srednje Amerike i Meksika (6) i zemalja daleke Azije (Kina, Indija). Naročito se u Indiji velika pažnja posvećuje ispitivanju antihiperglikemijskih efekata biljaka i biljnih lekova. To je naverovatnije, posledica nasleđa Ajur Veda medicine, ali i savremenih problema (do 5 % stanovništva boluje od DM) (7).

Istraživanje hipoglikemijske i antihiperglikemijske aktivnosti biljaka

Početkom devedesetih godina prošlog veka, WHO je dala preporuku za sistematsko proučavanje biljaka kao izvora potencijalnih antihiperglikemičkih preparata i supstanci. Kao što je već rečeno, proverava se efikasnost velikog broj biljaka i tradicionalnih lekova. Ako se istraživanja prirodnih proizvoda sagledaju generalno, ona se kreću u nekoliko smerova.

Mnogo pažnje se posvećuje hrani i ulozi biljnih namirnica u ishrani dijabetičara. Takođe, sagledava se mogućnost doprinosa terapiji DM primenom odgovarajućih dodataka hrani (najčešće sprasjenih biljnih droga ili ekstrakata). Povoljan efekat odgovarajuće ishrane, najčešće se ogledaju u smanjom unosu glukoze. To se može ostvariti:

- korišćenje hrane bogate drugim vrstama ugljenih hidrata i polisaharida (najčešće „nesvarljivim”);
- sprečavanjem ili umanjenjem resorpcije glukoze (namirnice bogate sluzima, biljnom gumom, ili „dijetarnim vlaknima”).

Ređe se pozitivni efekti namirnica na stanje dijabetičara, ostvaruju delovanjem nekih sastojaka hrane (neenergetskih) na direktnu regulaciju nivoa glukoze u krvi. Ovakvi efekti se, češće, mnogo povezuju s korišćenjem začina. Tako, na primer, ekstrakt ploda korijandara (*Coriandrum sativum*) povećava nivo insulina u krvi (stimulacijom sekrecije ili aktiviranjem neaktivnih oblika). Odnosno, generalno, utiče na povećanje glukolize i smanjenje glukoneogeneze (6). Takođe, neke vrste tajvanskog bibera (*Piper sarmentosum* - chaplu) stimulišu sekreciju insulina (7). Što se tiče povrća, u eksperimentima na zečevima, neke vrste su pokazale hipoglikemijski i antihiperglikemijski efekat

(*Cucurbita ficifolia* - vrsta bundeve, *Phaseolus vulgaris* - pasulj, *Opuntia streptacantha* – vrsta kaktusa, *Spinacea oleracea* - spanač, *Cucumis sativa* - krastavac, *Cuminum cyminum* - vrsta kumina). Karfiol (*Brassica oleracea* var. *botrytis*), crni i beli luk (*Allium cepa*, *Allium sativum*) su pokazali samo antihiperглиkemijski efekat. Običan kupus (*Brassica oleracea*), rimska zelene salate (*Lactuca sativa* var. *romana*) i *Psidium guayava* (guajava-plod se koristi kao voće) nisu značajnije uticale na nivo šećera u krvi zečeva (8).

Drugi pravac savremenih istraživanja, povezan je s potvrdom efekata lekovitih biljaka i biljnih ekstrakata na nivo glukoze u krvi. U literaturi se može naći izuzetno veliki broj radova u kojima se iznose rezultati eksperimentalnih, a nekada i kliničkih ispitivanja. Jedan deo podataka o biljkama i tipovima ekstrakata koji ispoljavaju hipoglikemijsko i antihiperглиkemijsko delovanje predstavljen je u tabeli II.

Više podataka o drugim biljkama koje su efikasne u terapiji može se naći u preglednim člancima i referincama koje su u njima citirane (npr. 6, 7 i 30).

Tabela II. Hipoglikemijska i antihiperглиkemijska aktivnost biljaka
Table II. Hypoglycemic and antihyperglycemic activities of plants

Naziv biljke	Sastojci	Mehanizam delovanja	Ref.
<i>Cuminum nigrum</i>	- seme, vodeni i metanolni ekstrakt - oralna primena	- hipoglikemijska aktivnost - antihiperглиkemijska aktivnost - insulinu slična aktivnost - pojačana sekrecija insulina	11
<i>Psacalium decompositum</i>	- furoeremofilani-seskviterpeni - polisaharidna frakcija	- hipoglikemijska aktivnost - antihiperглиkemijska aktivnost	12 13,14
<i>Pandanus odoratus</i>	- 4-hidroksi-benzojeva kiselina - (5 mg/kg, oralno - pacov)	- povećava sadržaj insulina u serumu, - povećava sadržaj glikogena u jetri	15
<i>Terminalia pallida</i>	- etanolni ekstrakt - flavonoidi, fenolne kiseline, steroli, triterpeni - (0,5 g/kg-pacov)	- antihiperглиkemijska aktivnost	16
<i>Rhus chinensis</i>	- vodeni ekstrakt – polifenolna jedinjenja	- inhibicija alfa-glukozidaze	17
<i>Pterocarpus marsupium</i>	- fenolna jedinjenja - flavonoidi	- antihiperглиkemijska aktivnost - regeneracija beta-ćelija	18 19,20
<i>Parmentiera edulis</i>	- seskviterpensko jedinjenje iz ploda - lactucin-8-O-metilakrilat	- antihiperглиkemijska aktivnost	21
<i>Euphrasia officinalis</i>	- vodeni ekstrakt lista	- antihiperглиkemijska aktivnost - delovanje slično bigvanidinima	22
<i>Equisetum myriocheatum</i>	- vodena, butanolna frakcija herbe (7-13 mg/kg; 8-16 mg/kg) - kemferol-3-O-soforozid - kafeoil-metil-4-b glukopiranozid	- antihiperглиkemijska aktivnost - stimulacija sekrecije insulina (streptozocin izazvan dijabetes kod pacova)	23

Naziv biljke	Sastojci	Mehanizam delovanja	Ref.
<i>Acrocomia mexicana</i>	- tetrahidropiranska jedinjenja iz korena (1,2,3-tetrahidroksi-4-(5,6-dihidroksietilen)-tetrahidro furan)	- pojačava sekreciju insulina - deluje slično tolbutaminu	24
<i>Potentilla ancistroides</i>	- tormentinska kiselina	- hipoglikemijska aktivnost	25
<i>Potentilla fulgens</i>	- vodeni ekstrakt korena	- hipoglikemijska aktivnost	26
<i>Cecropia obtusifolia</i>	- vodeni ekstrakt herbe (90-150 mg/kg) - butanolni ekstrakt herbe (9-15 mg/kg) - sastojci ekstrakata su izoorijentin i hlorogenska kiselina	- hipoglikemijska aktivnost koja odgovara primeni 3 mg/kg - glibenklamida	27
<i>Polygonatum odoratum</i>	- vodeni ekstrakt rizoma	- hipoglikemijska aktivnost - inhibicija inhibicija alfa-glukozidaze	28
<i>Swertia chirayita</i>	- ksanton - swerchirin - (1,8-dihidroksi-3,5-dimetoksiksanton)	- antihiperглиkemijska aktivnost - povećano oslobađanje insulina	29 30
<i>Swertia japonica</i>	- triterpen - thysanolactone - ksanton - bellidifolin	- antihiperглиkemijska aktivnost	30
<i>Cleoma droserifolia</i>	- ekstrakti herbe	- hipoglikemijska aktivnost kod postprandijalne hiperглиkemije (intolerancija glukoze kod pacova izazvana tetraciklinima) - povećava perifernu i „osetljivost” jetre prela insulinu - smanjuje intestinalnu apsorbciju	30
<i>Momordica charantia</i>	- polipeptid P (iz ploda i semena) - 66 aminokiselina	- hipoglikemijska aktivnost posle subkutane administracije - insulinu slična aktivnost na izolovanim adipocitima pacova	30
<i>Bauhinia forficata</i>	- butanolni ekstrakt lista	- hipoglikemijska aktivnost i anti-hiperглиkemijska aktivnost kod normalnih (NP) i pacova s eksperimentalnim dajabetesom (DP) - "insulinu slična aktivnost" - povećanje oslobađanja insulina (NP) - povećanje osetljivosti receptora (NP) - povećanje periferne potrošnje glukoze (DP) - smanjenje razgradnje insulina (DP) - inhibicija reapsorbicije iz bubrežnih tubula (NP, DP)	31

Treći segment istraživanja, predstavlja utvrđivanje mehanizma delovanja biljnih ekstrakata i/ili pojedinačnih sastojaka biljaka. Kao što se iz Tabele II može videti, biljke ispoljavaju, uglavnom, delovanje na NDDM (tip 2). Po mehanizmu, pojedinačni sastojci biljaka ili više grupa sastojaka kroz sinergističke efekte mogu delovati slično lekovima iz grupe „oralna antidijabetika”. Potvrđeno je da mehanizam delovanja sastojaka biljaka odgovara delovanju derivata sulfonilureje, odnosno bigvanidinskih derivata, ali da mogu uticati i na aktivnost alfa-glukozidaze, odnosno biti „senzibilizatori” na dejstvo insulina. Ovakva istraživanja omogućava pronalaženje novih molekula, potencijalno korisnih za konstruisanje novih lekova za regulisanje nivoa šećera u krvi.

Do sada je utvrđeno da neki alkaloidi (pirolizidinski i hinolizidinski alkaloidi), polifenolna jedinjenja (fenolne kiseline, flavonoidi, flavanska jedinjenja i katehinski tanini, ksantoni), terpeni (seskviterpenski laktoni, triterpeni), polisaharidi, polipeptidi, aminokiseline (derivati amino-buterne kiseline, 4-hidroksi leucin) kao i alkildisulfidi mogu uticati na nivo glukoze u krvi.

Ispituje se delovanje sintetskih N-metilovanih derivata citizina (alkaloid iz biljaka familije Fabaceae) na različite parametre, pa i na nivo glukoze u krvi (32). Potvrđeno je da veliki broj biljnih fenolnih jedinjenja pokazuje aktivnost kod dijabetesa. Tako, jednostavna fenolna kiselina, kao što je 4-hidroksi benzojeva kiselina (5 mg/kg, oralno, pacov) pokazuje hipoglikemijski efekat, što je povezano s povećanjem serumskog insulina i sadržaja glikogena u jetri (15). Derivati kafene kiseline su takođe definisani kao aktivni sastojci *Equisetum myriochaetum* i deluju kroz stimulaciju sekrecije insulina (23). Depsidna, hlorogenska kiselina poboljšava toleranciju prema glukozi, ali utiče i koncentraciju holesterola i triglicerida u serumu i jetri (33). Kompleksnija, flavonoidna jedinjenja (miricetin, izoorijentin, derivati kemferola) stimulišu transport glukoze u adipocite (34), a izgleda da utiču na regeneraciju beta-ćelija kod pacova s aloksan-izazvanim dijabetesom (19). Još kompleksnija polifenolna jedinjenja flavanskog tipa (tanini iz *Rhus chinensis*) pored drugih efekata deluju i kroz inaktivaciju intestinalne alfa-glukozidaze (17). Sve ovo je, moguće, doprinelo ideji za sintezu i ispitivanje hipoglikemijske aktivnosti flavonil-tiazolidin-dion derivata, kao „senzibilizatora” na dejstvo insulina (35).

Za kraj ovog dela o ispitivanju prirodnih proizvoda treba napomenuti da, s aspekta terapijske efikasnosti kod dijabetesa, biljni polisaharidi predstavljaju veoma interesantne i potentne molekule i istraživači im posvećuju sve veću pažnju (30).

Biljke u savremenoj terapiji dijabetesa

I pored značajnih rezultata u ispitivanju (hemijskom i farmakološkom) biljaka i tradicionalnih lekova, malo je zvanično registrovanih lekovitih preparata (PLS, OTC) na bazi prirodnih proizvoda za lečenje dijabetesa. U Rote Listi se nalaze samo dva preparata.

U našim apotekama (i šire) česti su i preparati iz grupe dijetetskih preparata i suplemenata hrane koji se preporučuju dijabetičarima. Mogu se naći i biljni čajevi koji se preporučuju za olakšavanje tegobe kod dijabetesa; mali je broj drugih oblika doziranih fitopreparata.

Analizom čajeva (mešavini biljnih droga) koji se danas koriste uz terapiju dijabetesa, utvrđeno je da uglavnom sadrže sastojke iz sledećih grupa:

- droge koje sadrže polisaharide,
 - heteropolisaharide,
 - inulin,
- droge koje sadrže tanine,
- droge koje sadrže gorke sastojke,
- droge koje sadrže soli hroma,
- droge koje sadrže derivate gvanidina.

Podaci o drogama u okviru navedenih grupa koje se koriste za terapiju dijabetesa predstavljeni su u Tabeli III (36,37,38).

Prisustvo inulina u podzemim organima nekih biljaka iskorišćeno je za njihovu primenu u dijetetskim preparatima za dijabetičare i smanjenje raspoložive glukoze. Drugu grupu preparata predstavljaju oni koji sadrže biljne gume i sluz; ovi sastojci biljaka smanjuju intestinalnu apsorpciju glukoze. Do skora se na sličan način objašnjavala i primena taninskih droga u čajnim mešavinama za DM. Pored smanjenja apsorpcije glukoze, savremena ispitivanja su potvrdila da mešavina biljnih polifenola (fenolnih kiselina, flavanskih jedinjenja, procijanidina i katehinskih tanina) mogu i direktnije uticati na nivu glukoze u krvi (Tabela II).

Tabela III. Biljne droge koje se danas najčešće koriste za terapiju dijabetesa (tip2)

Table III. Herbal drugs used as teas for the therapy of diabetes (type 2)

Biljka i droga	Narodno ime	Sastojci	Farmaceutski oblik	Doze
<i>Galega officinalis</i> <i>Galegae herba</i>	herba galege	gvanidinski derivati flavonoidi, lektini	infuz (5-10 min)	2 g pojedinačna doza * ne preporučuje se za samomedikaciju
<i>Vaccinium myrtillus</i> <i>Myrtilli folium</i>	list borovnice	solihroma, polifenolni sastojci	infuz (10-15 min)	1 g pojedinačna doza 2-3 g dnevna doza
<i>Phaseolus vulgaris</i> <i>Phaseoli pericarpium</i>	prazne mahune pasulja	solihroma, lektini, flavonoidi	infuz (10-15 min)	2,5 g pojedinačna doza 5-15 g dnevna doza
<i>Centaurium erythraea</i> <i>Centaurii herba</i>	herba kičice	iridoidi, ksantoni	infuz (15 min)	2-3 g pojedinačna doza 6 g dnevna doza
<i>Taraxacum officinale</i> <i>Tarasaci radix, herba</i>	herba i koren maslačka	seskviterpen. laktoni inulin	infuz, tinktura	3-4 g x 2 dnevno 10-15 kapi x 3 dnevno
<i>Cyamopsis tetragonoloba</i> <i>Guar Gummi</i>	guar guma	galaktomanani	granule, prah gume, kapsule	5 g pojedinačna doza 15 g dnevna doza
<i>Quercus spp.</i> <i>Quercus cortex</i>	kora hrasta	tanini	dekoka	2-3 g pojedinačna doza 6 g dnevna doza

Smatralo se da „gorke droge” pozitivne efekte kod dijabetičara ostvaruju samo zbog ukusa (pojačava sekreciju u digestivnom traktu). Gorčina droga potiče od iridoida, seskviterpenskih laktona i diterpena. Savremenim istraživanjima je potvrđeno da neka jedinjenja iz ovih grupa (naročito seskviterpenski laktoni) mogu uticati na nivo glukoze u krvi. Takođe, mnoge gorke droge koje se koriste u „čajnim mešavinama za šećernu bolest” dobijaju se od biljaka iz porodice Gentianaceae; biljke ove familije pored gorkih iridoidnih heterozida sadrže i ksantonska jedinjenja za koja je potvrđeno antihiperlikemijska aktivnost (Tabela II).

Možda i najpoznatije biljne droge koje se danas koriste za terapiju dijabetesa su list borovnice (*Myrtilli folium*) i pasuljevina, mahune pasulja bez semena (*Phaseoli pericarpium*). Koriste se najčešće pojedinačno, u obliku dekoka ili infuza. Pozitivni efekti primene ovih droga na nivo glukoze u krvi su povezani s prisustvom soli hroma.

Primena herbe galege, *Galegae herba*, u terapiji dijabetesa povezana je s prisustvom alkaloida galegina i 4-hidroksigalegina. Alkaloidi su gvanidinski derivati. Droga se primenjuje u obliku jednostavnijih galenskih formi (infuz) ili ekstrakata u doziranim oblicima. Ne treba je koristiti u samomedikaciji zbog potencijalnih izrazitih dejstava.

U našoj sredini se u terapiji dijabetesa koristi i list belog duda (*Morus alba*), odnosno list masline (*Oliva europaea*). Istraživanja su pokazala da se hipoglikemijski efekat primene lista duda može povezati s inhibicijom glukozidaza (efekat alkaloida) odnosno povećanim preuzimanjem glukoze (30). Ispitivanja lista masline su kontraverzna; izgleda da postoji povezanost efikasnosti i vremena sakupljanja droge, što se može objasniti postojanjem određene dinamike sinteze i akumulacije sastojaka odgovornih za ovakvo delovanje (6, 39).

U skoroj budućnosti, prirodni proizvod koji najviše obećava u terapiji dijabetesa je piskavica ili grčko seme, *Trigonella foenum-graecum*. Koristi se u tradicionalnoj medicini mnogih naroda, a savremena ispitivanja su potvrdila prisustvo različitih tipova sastojaka koji utiču na nivo glukoze u krvi (polisaharidi, alkaloidi, 4-hidroksi leucin). Preporučena je primena semena kao dodatka hrani uz obroke (12,5 g samlevenog semena uz ručak i večeru - 40), ali i kroz različite oblike biljnih lekova.

HERBAL TEAS - ADDITION TO THERAPY OF DIABETES

NADA KOVAČEVIĆ

Institute of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Vojvode Stepe 450, 11000 Belgrade, Serbia and Montenegro

Summary

More than 800 plants have been used for the traditional treatment of diabetes. Modern experimental and clinical trials brought a proof of efficacy for some of those plants. It is believed that plants must be considered as excellent candidates for future studies on determining the mechanisms of their hypoglycemic activity, as well as for isolation and identification of active hypoglycemic substances.

Meanwhile, there are no a lot of herbal remedies for the treatment of diabetes. Today, mainly herbal teas are used. The components of teas are drugs containing: polysaccharides (*Guar gummi*), tannins, bitter constituents (*Centaurii herba*, *Taraxaci radix*, *T. herba*), chromium salts (*Phaseoli pericarpium*, *Myrtilli folium*) and guanidine derivatives (*Galegae herba*). Herbal teas have to be used as additional therapy of diabetes under medicinal control.

Key words: plants, plant extracts, traditional remedies, hypoglycemic and antihyperglycemic activity, herbal teas.

Literatura

1. Willfort R. Ljekovito bilje i njegova upotreba, Zagreb: Mladost, 1989.
2. Tucakov J, Lečenje biljem, Beograd: Prosveta, 1991.
3. Sarić M (ed.), Lekovite biljke Srbije, Beograd: SANU, 1989.
4. Jaouhari JT, Lazrek HB, Seddik A, Jana M. Hypoglycemic response to *Zygophyllum goeulum* extracts in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Journal of Ethnopharmacology* 1999; 64: 211-217.
5. Mansour HA, Newwaig ASA, Yousef MI, Sheweita SA. Biochemical study on the effects of some Egyptian plants in alloxan-induced diabetic rats, *Toxicology* 2002; 170:221-228
6. Alarcon-Aguilar FJ, Roman-Ramos R, Perez-Gutierrez S, Agvilar-Contreras A, Contreras-Weber CC, Flores-Saenz JL. Study of the anti-hyperglycemic effect of the plants used as antidiabetics, *Journal of Ethnopharmacology* 1998; 61: 101-110.
7. Grover JK, Yadov S, Vats V. Medicinal plants of India with anti-diabetic potential, *Journal of Ethnopharmacology* 2002; 82: 81-100.
8. Chithra V, Leelaamma S. *Coriandrum sativum* - mechanism of hypoglycemic action, *Food Chemistry* 1999; 67: 229-231.
9. Peungvicha P, Thirawarapan SS, Temsiririrkkul R, Watanabe H, Prasain JK, Kadota S. Hypoglycemic effect of the water extract of *Piper sarmentosum* in rats, *Journal of Ethnopharmacology* 1998; 60:27-32.
10. Roman-Ramos R, Flores-Saenz JL, Alarcon-Aguilar FJ. Anti-hyperglycemic effect of some edible plants, *Journal of Ethnopharmacology* 1995; 48:25-32.
11. Akhtar MS, Ali MR. Study of hypoglycemic activity of *Cuminum nigrum* seed in normal and alloxan diabetic rabbits, *Planta Medica* 1985; 51: 81-85.
12. Alarcon-Aguilar FJ, Roman-Ramos R, Jimenez-Estrada M, Reyes-Chilpa R, Gonzalez-Paredes B, Flores-Saeuz R. Effect of three Mexican medicinal plants (*Asteraceae*) on blood glucose levels in healthy mice and rabbits, *Journal of Ethnopharmacology* 1997; 55:171-177.
13. Alarcon-Aguilar FJ, Jimenez-Estrada M, Reyes-Chilpa R, Gonzalez-Paredes B, Contreras-Weber CC, Roman-Ramos R. Hypoglycemic activity of root water decoction, sesquiterpenoids and one polysaccharide fraction from *Psacalium decompositum* in mice, *Journal of Ethnopharmacology* 2000; 69:207-215.
14. Alarcon-Aguilar FJ, Jimenez-Estrada M, Reyes-Chilpa R, Roman-Ramos R. Hypoglycemic activity of extracts and fractions from *Psacalium decompositum* in healthy and alloxan-diabetic mice, *Journal of Ethnopharmacology* 2000; 72:21-27.
15. Peungvicha P, Temsiririrkkul R, Prasain JK, Tezuka Y, Kadota S, Thirawarapan SS, , Watanabe H. 4-Hydroxy benzoic acid: a hypoglycemic constituent of aqueous extract of *Pandanus odoratus* root, *Journal of Ethnopharmacology* 1998; 62:79-84.

16. Rao BK, Sudarshan PR, Rajasekhar MD, Nagaraju N, Appa Rao C. Antidiabetic activity of *Terminalia pallida* fruit in alloxan induced diabetic rats, *Journal of Ethnopharmacology* 2003; 85:168-172.
17. Shim Y-J, Doo H-K, Ahu S-Y, Kin Y-S, Seong J-K, Park I-S, Min B-H. Inhibitory effect of aqueous extract from the gall of *Rhus chinensis* on alpha-glucosidase activity and postprandial blood glucose, *Journal of Ethnopharmacology* 2003; 85:283-287.
18. Manicham M, Ramanathan M, Farboodinay JMA, Chansouria JPN, Ray AB. Antihyperglycemic activity of phenolics from *Pterocarpus marsupium*, *Journal of Natural Products* 1997; 60: 609-610.
19. Chaknevarthy BK, Gupta S, gambir SS, Gode KD. Pancreatic beta cell regeneration: A novel antidiabetic mechanism of *Pterocarpus marsupium* Roxb. *Indian Journal of Pharmacology* 1980; 12: 123-127.
20. Vats V, Grover JK, Rathi SS. Evaluation of antihyperglycemic effect of *Trigonella foenum-graecum* Linn., *Ocimum sanctum* Linn and *Pterocarpus marsupium* Linn in normal and alloxanised diabetic rats, *Journal of Ethnopharmacology* 2002; 79: 95-100.
21. Perez RM, Perez C, Zavala MA, Perez S, Hernandez H, Laguenes F. Hypoglycemic effects of lactucin-8-O-methylacrylate of *Parmentiera edulis* fruit, *Journal of Ethnopharmacology* 2000; 71: 391-394.
22. Porchezian E, Ansari SH, Shredhanon NKK. Antihyperglycemic activity of *Euphrasia officinalis* leaves, *Fitoterapia* 2000; 71:522-526.
23. Cehto AA, Wiedenfeld H, Revilla MC, Sergio IA. Hypoglycemic effect of *Equisetum myriocheatum* aerial part on streptozocin diabetic rats, *Journal of Ethnopharmacology* 2000; 72: 127-133.
24. Perez SG, Perez RMG, Perez SG, Zavala MA, Vargas RS. Coyolosa, a new hypoglycemic from *Acracomia mexicana* *Pharmaceutica Acta Helvetica* 1997; 72: 105-111.
25. Ivorra MD, Paya M, Villar A. Hypoglycemic and insulin release effects of tormentic acid: A new hypoglycemic natural product, *Planta Medica* 1987; 54: 282-286.
26. Syiem D, Syngai G, Khup PZ, Khongwir BS, Kharbuli B, Kayang H. Hypoglycemic effect of *Potentilla fulgens* L. in normal and alloxan induced diabetic mice, *Journal of Ethnopharmacology* 2002; 83: 55-61.
27. Andarde-Cetto A, Wiedenfeld H. Hypoglycemic effect of *Cecropia obtusifolia* on streptozocin diabetic rats, *Journal of Ethnopharmacology* 2001; 78: 145-149.
28. Chen H, Feng R, Guo Y, Sun L, Jiang J. Hypoglycemic effects of aqueous extract of *Rhizoma Polygonati odorati* in mice and rats, *Journal of Ethnopharmacology* 2001; 74: 225-229.
29. Bajpai MB, Asthana RK, Sharma NK, Chatterjee SK, Mukherjee SK. Hypoglycemic effect of swerchirin from the hexane fraction of *Swertia chirayita*, *Planta Medica* 1991; 57: 102-104.

30. Wang HX, Ng TB. Natural products with hypoglycemic, hypotensive, hypocholesteolemic, antiatherosclerotic and antithrombic activities, *Life Sciences* 1999; 65 (25): 2663-2677.
31. Silva FRMB, Szpoganicz B, Pizzolatti J. Acute effect of *Bauhinia forficata* on serum glucose levels in normal and alloxan-induced diabetic rats, *Journal of Ethnopharmacology* 2002; 83: 33-37.
32. Conu Boido C, Sparatore F. Synthesis and preliminary pharmacological evaluation of some cytosine derivatives, *Il Farmaco* 1999; 54: 438-451.
33. Rodriguez de Sotillo DV, hadley M. Chlorogenic acid modifies plasma and liver concentration of cholesterol, triacylglycerol and minerals in (fa/fa) Zucker rats. *Journal of Ethnopharmacology* 2002;
34. Ong KC, Khoo H-E. Effect of myricetin on glycemia and glycogen metabolism in diabetic rats. *Life Science* 2000; 67: 1695-1705
35. Tunckbilek M, Bozdağ-Dündar O, Aykon-Kilcigil G, Ceylan M, Wageed A, Verspohl EJ, Ertan R. Synthesis and hypoglycemic activity of some substituted flavonylthiazolidinedione derivatives - fifth communication flavonyl benzyl substituted 2,4-thiazolidinediones, *Il Farmaco* 2003; 58: 79-83.
36. Gruenwald J, Brendler T, Jaenicke C. eds. *PDR for Herbal Medicines*, Montvale, Medical Economic Company 2000.
37. Blumenthal M. ed. *The Complete German Commission E Monographs*, Austin, American Botanical Council, 1998.
38. Wichtl M. ed. *Teedrogen und Phytopharmaka*. Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart, 2002.
39. Gonzalez M, Zarzuelo A, Gamez MJ, Utrilla MP, Jimenez J, Osuna Y. Hypoglycemic activity of olive leaf. 1992; 58: 513-515.
40. Sharma RD, Sarkar A, Hazra DK, Miehra B, Singh JB, Sharm SK, Maheshwari BB, maheshwari PK. Use of foenumgreek seed powder in the management of non-insulin dependent diabetes mellitus. *Nutrition Research* 1996; 16 (8): 1331-1339.